العناصر المنطقية في الدارات المندمجة

1- عموميات :

1-1: تعريف الدارة المندمجة :

هي قطعة أحادي بلور (mono cristal) من السيليسيوم النقي سمكها بعض من الميليمترات مربع ، نحقن بداخلها عناصر إلكترونية (مقاومات، مكثفات، ثنائيات ، مقاحل)

1-2: تعريف أقسام الحقن « Intégration » :

نميز أربع أقسام للحقن و هي :

- الدراة المجهرية « micro circuit » : SSI تضم حوالي 100 مقحل لكل سم^2
- الدراة المندمجة : MSI تضم حوالي 1000 مقحل لكل سم^2

LSI تضم حوالي 10000 ← 100000 مقحل لكل سم^2

VLSI تضم حوالي 0.1 ← 1 مليون مقحل لكل سم^2

1-3: تقديم عائلات الدارات المنطقية :

يوجد عدة عائلات للدارة المنطقية بعدة تكنولوجيات ، الأكثر استعمالا :

- عائلة TTL (مقحل ، مقحل ، منطقي) « Transistor, Transistor,Logic »
- عائلة CMOS « Semi Conducteur Oxyde Métal Complémentaire »

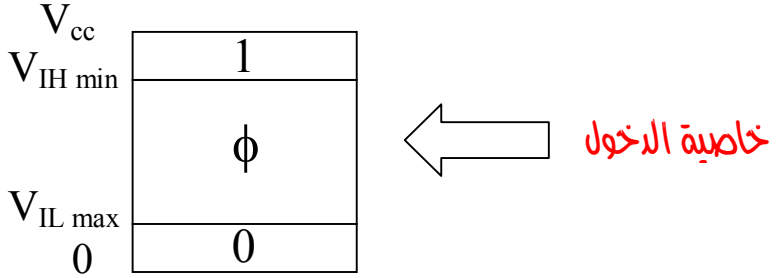
1-4: تعريف المستوى المنطقي :

لعائلة ما ، المستوى المنطقي "0" و "1" لا يناسب توتر معين بل مجال توتري.

نسمي قيم توترات الدخول « Input »

$V_{IH\ min}$: التوتر الأدنى للدخول الذي يضمن المستوى المنطقي الأعلى.

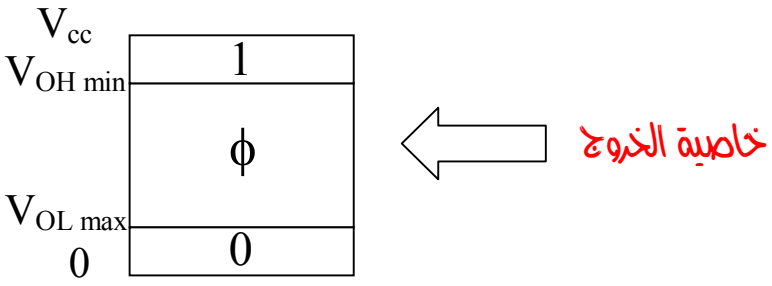
$V_{IL\ max}$: التوتر الأقصى للدخول الذي يضمن المستوى المنطقي الأدنى.



نسمي قيم توترات الخروج « Output »

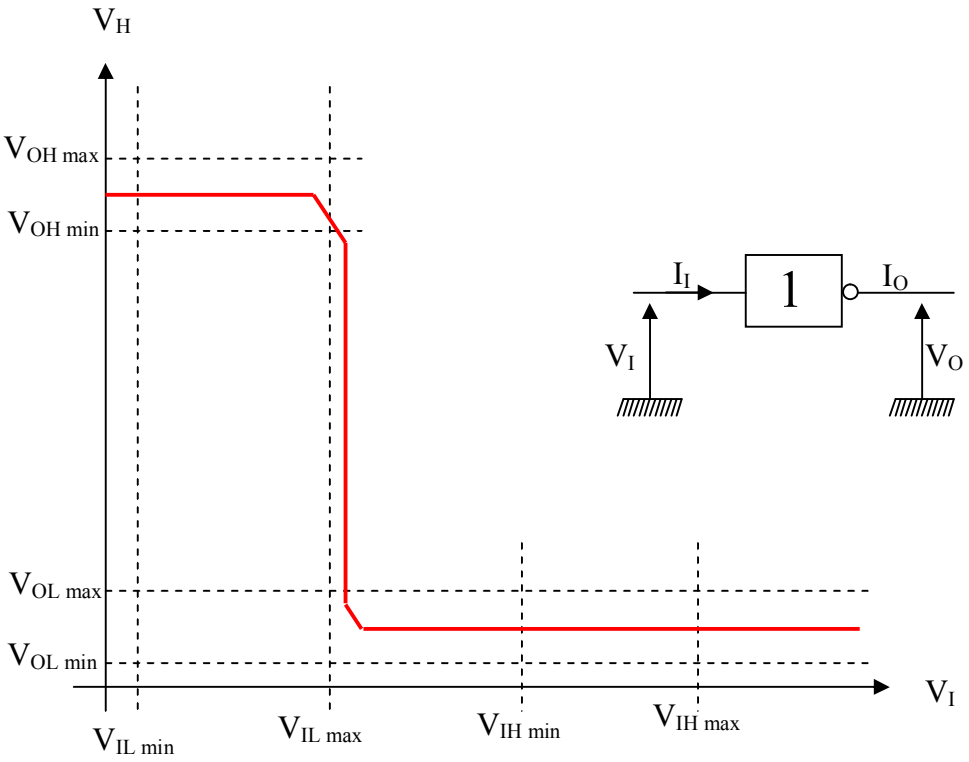
$V_{OH\ min}$: التوتر الأدنى للخروج في الحالة المنطقية العليا.

$V_{OL\ max}$: التوتر الأقصى للخروج في الحالة المنطقية الدنيا.



1- 5: خاصية التحويل :

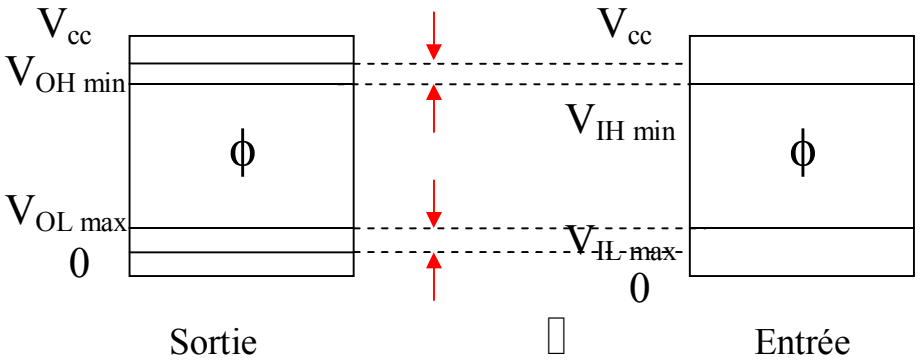
مثال : عائلة TTL



1- 6: تكافؤ الدارات (Compatibilité) :

$V_{OH\ min} > V_{IH\ min}$

$V_{OL\ max} < V_{IL\ max}$



2- العائلات « TTL » :

2- 1: التغذية : يجب أن تكون التغذية مستقرة ±5V ، 5 %

2- 2: مستوى الدخول و الخروج :

$V_{OH\ min} = 2.4\ V$ $V_{IH\ min} = 2\ V$

$V_{OL\ max} = 0.4\ V$ $V_{IL\ max} = 0.8\ V$

2- 3: تيار الدخول و الخروج :

$I_{IL\ max} = 1.6\ nA$ $I_{IH\ max} = 40\ \mu A$

$I_{OH\ max} = 400\ \mu A$ $I_{OH\ max} = 16\ mA$

2- 4: مختلف التكنولوجيات لعائلات « TTL » :

* السلسلة 74xx سلسلة قياسية .
* السلسلة 74Lxx سلسلة ضعيفة الأسلاك.
* السلسلة 74Hxx سلسلة سريعة الإجابة.
* السلسلة 74Sxx سلسلة « Schotky » ضعف سرعة 74Hxx ، نفس الاستهلاك .
* السلسلة 74LSxx بخصائص محصورة بين 74Lxx و 74Sxx .

كما أن هناك تكنولوجيات متقدمة 74ASxx و 74ALSxx و 74Fxx.

3- العائلات « CMOS » :

3- 1: التغذية : يمكن أن تتغير من 3V إلى 15V .

3- 2: مستوى الدخول و الخروج :

$V_{OH\ min} = 0.95\ V$ $V_{IH\ min} = 0.55\ V$

$V_{OL\ max} = 0.05\ V$ $V_{IL\ max} = 0.45\ V$

3- 3: تيار الدخول و الخروج :

الدخول أقل من 1µA أما تيار الخروج في حدود 1mA.

3- 4: مختلف التكنولوجيات لعائلات « CMOS » :

2 سريعتين 74HCxx و 74HCTxx.

تكنولوجيا CMOS قديمة مطابقة لـ : 4000B و 74Cxx